

09/846,233

(54) MEMBRANE GAS DRIER

(11) 6-134245 (A) (43) 17.5.1994 (19) JP  
(21) Appl. No. 4-306371 (22) 20.10.1992  
(71) ORION MACH CO LTD (72) HIRAKI TSUBOI(3)  
(51) Int. Cl.<sup>5</sup> B01D53/26, B01D53/22

**PURPOSE:** To provide a membrane gas drier wherein temperatures of dehumidified gas can be detected with ease without complicating the construction of the drier.

**CONSTITUTION:** In a membrane gas drier 10 wherein water-vapor mixed gas A and dehumidifying purge gas are caused to flow through a water-vapor permeable membrane to selectively separate the water vapor in the gas A on the side of the purge gas, whereby dehumidified gas B is obtained, which gas B is delivered from a dehumidified gas passage 18, a temperature indicating piece 14 whose color is changed corresponding to temperature is disposed so as to come into contact with the dehumidified gas in the passage 18 and transparent window is provided to enable a view of the piece 14 from outside.



BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-134245

(43) 公開日 平成6年(1994)5月17日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

B 0 1 D 53/36  
53/22

識別記号

Z 8014-4D  
9153-4D

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数3(全4頁)

(21) 出願番号 特願平4-306371

(22) 出願日 平成4年(1992)10月20日

(71) 出願人 000103421

オリオン機械株式会社  
長野県 須坂市 大字 幸高 246 番地

(72) 発明者 坪井 開

長野県 須坂市 大字 幸高 246 番地 オリオン  
機械株式会社内

(72) 発明者 玉井 秀男

長野県 須坂市 大字 幸高 246 番地 オリオン  
機械株式会社内

(72) 発明者 中村 順吉

長野県 須坂市 大字 幸高 246 番地 オリオン  
機械株式会社内

(74) 代理人 弁理士 綿貫 隆夫 (外1名)

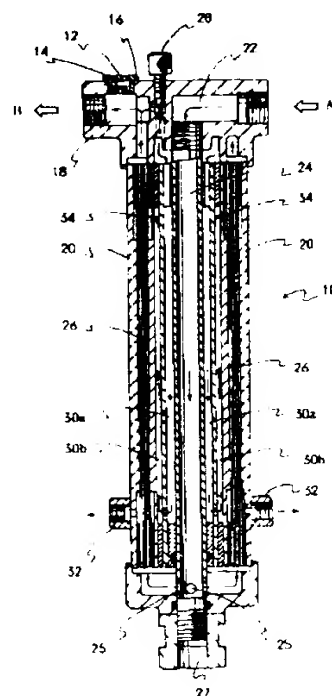
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 膜式気体ドライヤ

(57) 【要約】

【目的】 装置構造を複雑化せず容易に除湿気体の湿度を検出することのできる膜式気体ドライヤを提供する。

【構成】 水蒸気透過膜を介して水蒸気混合気体Aと除湿パージ気体とを流し、水蒸気混合気体中の水蒸気を選択的に除湿パージ気体側に分離して得られた除湿気体Bを、除湿気体通路18から吐出する膜式気体ドライヤ10において、該除湿気体通路18の除湿気体と接触するように、湿度に応じて変色する湿度表示片14が配設され、且つ湿度表示片14を外側から目視可能とする透明窓が設けられていることを特徴とする。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 水蒸気透過膜を介して水蒸気混合気体と除湿パージ気体とを流し、水蒸気混合気体中の水蒸気を選択的に除湿パージ気体側に分離して得られた除湿気体を、除湿気体通路から吐出する膜式気体ドライヤにおいて、

該除湿気体通路の除湿気体と接触するように、湿度に応じて変色する湿度表示片が配設され、

且つ前記湿度表示片を外から目視可能とする透明窓が設けられていることを特徴とする膜式気体ドライヤ。

【請求項2】 除湿気体通路と連通して設けられた小室内に、除湿気体の湿度に応じて変色する湿度表示片が封入され、

且つ前記湿度表示片が外部から目視可能となるように、前記小室の蓋部の少なくとも一部が透明に形成されている請求項1記載の膜式気体ドライヤ。

【請求項3】 水蒸気透過膜が中空糸膜である請求項1記載の膜式気体ドライヤ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は膜式気体ドライヤに関し、更に詳細には水蒸気透過膜を介して水蒸気混合気体と除湿パージ気体とを流し、水蒸気混合気体中の水蒸気を選択的に除湿パージ気体側に分離して得られた除湿気体を、除湿気体通路から吐出する膜式気体ドライヤに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、塗料を噴霧する噴霧用空気等を除湿する除湿装置として、高分子膜から成る水蒸気透過膜を用いた膜式気体ドライヤの一種である膜式エアドライヤが使用されつつある。かかる膜式エアドライヤとしては、例えば実開平3-75821号公報や実開平3-83617号公報等において提案されている。これら公報において提案されている膜式エアドライヤは、高分子製の水蒸気透過膜から成る中空糸膜の多数本を束ねた中空糸束を密封容器に収納し、密封容器内を中空糸膜内の領域と中空糸膜外の領域とに隔て、中空糸膜内の領域に高圧の水蒸気混合空気を供給すると共に、中空糸膜外の領域に低圧の除湿パージ空気を供給する構造となっている。このような膜式エアドライヤにおいては、水蒸気混合気体と除湿パージ空気との間の水蒸気分圧差に基づき、水蒸気混合空気中の水蒸気が、除湿パージ空気側の中空糸膜を介して選択的に排出され、水蒸気混合空気と除湿を行うことができるのである。尚、水蒸気が排出されたパージ空気は、密封容器外に排出される。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 前記膜式エアドライヤによれば、連続除湿を行うことができ、且つ無可動構成であるために無振動とすることができる。このため、半導体工場等の振動を嫌う部門や塗装工場等の、気乾燥の

2

部門での使用を可能とすることができる。しかし、前記膜式エアドライヤにおいては、冷凍式除湿装置と異なり、除湿中に水滴が発生せず、正常に除湿が行われているか否かを目視で確認することはできない。また、一般的に、膜式気体ドライヤにおいては、前述した様に、水蒸気分圧差に基づいて除湿が行われているため、著しい高湿度の水蒸気混合気体が供給されたとき、或いは膜の破損や閉塞等によるドライヤ能力の低下が発生したとき、得られる除湿気体中の湿度が所定値よりも高くなるということが考えられる。このような場合でも、得られる除湿気体が所定値以上の湿度となったことを知らずに使用し、トラブル発生の原因となるおそれがある。更に、膜式気体ドライヤの運転開始時において、得られる除湿気体の湿度が一定値以下となるまで放出又は循環して再度除湿されるか、安全をみて必要以上に除湿気体の放出又は循環されることが多く、省エネルギー・省資源等の観点から問題である。

【0004】ところで、膜式気体ドライヤの除湿気体通路又は除湿気体出口に、湿度計を装着して除湿気体の湿度を直接測定できるようにすると、前記問題点を解消することができる。しかしながら、湿度計を装着した膜式気体ドライヤは、湿度計を作動させる作動用電源を近傍に必要とし、しかも火気厳禁等の原則として電気の使用が禁止されている場所では、防爆構造としなければ湿度計付の膜式気体ドライヤを設置することができない。更に、湿度計の装着によって膜式気体ドライヤの構造が複雑化するため、膜式気体ドライヤを高価なものとする。そこで、本発明の目的は、装置構造を複雑化せず容易に除湿気体の湿度を検出することのできる膜式気体ドライヤを提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明者等は、前記目的を達成すべく検討した結果、湿度変動に伴い変色する乾燥度試験紙を除湿空気出口近傍に挿入し、乾燥度試験紙の変色程度を観察することによって、除湿空気の湿度が所定値以下であることを容易に判断できることを見出し、本発明に到達した。すなわち、本発明は、水蒸気透過膜を介して水蒸気混合気体と除湿パージ気体とを流し、水蒸気混合気体中の水蒸気を選択的に除湿パージ気体側に分離して得られた除湿気体を、除湿気体通路から吐出する膜式気体ドライヤにおいて、該除湿気体通路の除湿気体と接触するように、湿度に応じて変色する湿度表示片が配設され、且つ前記湿度表示片を外から目視可能とする透明窓を設けられていることを特徴とする膜式気体ドライヤにある。かかる構成を有する本発明においては、除湿気体通路と連通して設けられた小室内に、除湿気体の湿度に応じて変色する湿度表示片が封入され、且つ前記湿度表示片が外部から目視可能となるように、前記小室の蓋部の少なくとも一部が透明に形成されていることが、湿度表示片の交換等を容易とすることができ

10

20

30

40

50

を膜式気体ドライヤ外に放出しても安全等の問題を考慮することを必要とせず好ましい。

【0011】

【発明の効果】本発明によれば、得られる除湿気体の湿度が所定値以下であることを、湿度計を使用することなく極めて簡単な装置で知ることができるため、装置構造を複雑化することがなく、膜式気体ドライヤの製造コスト等の増加を防止できる。また、膜式気体ドライヤの作動状況を容易に判断することができ、作動不良に基づくトラブル発生を防止でき、且つ運転開始の際に、得られる除湿気体の湿度が所定値以下に到達した時、直ちに除湿気体の使用を開始できるため、省エネルギー・省資源

化を図ることができる。

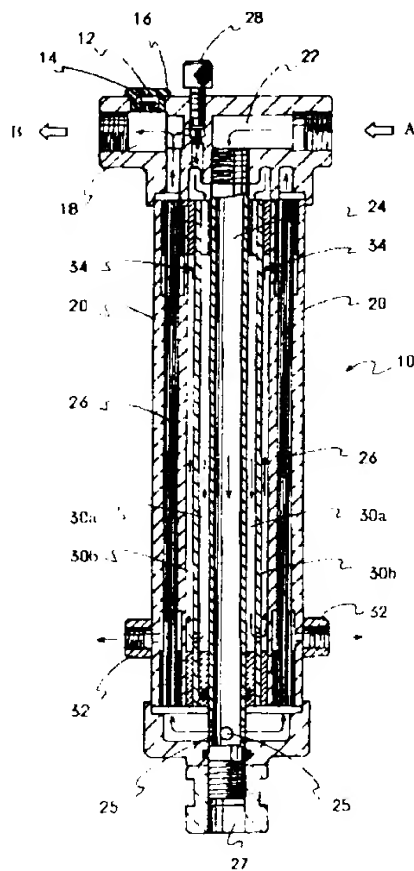
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す膜式エアドライヤの縦断面図である。

【符号の説明】

- 10 膜式エアドライヤ（膜式気体ドライヤ）
- 12 小室
- 14 湿度表示片
- 16 透明キャップ（蓋部）
- 18 除湿空気の吐出部（除湿気体通路）
- A 水蒸気混合空気（水蒸気混合気体）
- B 除湿空気（除湿気体）

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 小林 正樹

長野県須坂市大字幸高246番地 オリオン

機械株式会社内

る。また、水蒸気透過膜が中空糸膜であることが、膜充填率を大とすることからできると共に、膜フィルを容易に行うことができる。尚、本発明で言う「変色」とは、色相、明度、濃度の少なくとも一つの要素が湿度に応じて変化することをいう。

#### 【0006】

【作用】本発明によれば、除湿気体通路の除湿気体と接触し、除湿気体中の湿度に応じて変色する温度表示片を外側から目視できるため、除湿気体の湿度が所定値以下であるか否かは、湿度表示片から容易に判断できる。従って、膜式気体ドライヤの構造を複雑化することなく、膜式気体ドライヤが正常に作動していることを確認できる。このため、除湿気体の湿度が所定値を越えた場合には、直ちに除湿気体の使用を中止し湿度異常の除湿気体の使用に因るトラブル発生を防止できる。また、膜式気体ドライヤの運転開始時においても、得られる除湿気体の湿度が所定値以下に到達したとき、直ちに除湿気体の使用を開始できるため、除湿気体の必要以上の放出又は循環を必要とせず、省エネルギー・省資源を図ることができる。

#### 【0007】

【実施例】本発明を図を用いて更に詳細に説明する。図1は、本発明の一実施例を示す膜式エアドライヤの縦断面図であって、水蒸気混合空気Aの供給口22と除湿空気Bの吐出部18とか筒状容器20の一端側に直線上に配設された縦型膜式エアドライヤ10を示す。図1において、供給口22に供給された高圧の水蒸気混合空気Aは、水蒸気混合空気通路24の一端から他端方向に通過した後、水蒸気混合空気通路24の他端部に穿設されている分散孔25、25・・・から分散吐出され、中空糸膜の多数本が束ねられた中空糸膜束26の一端側に至る。尚、本実施例においては、非多孔質性のフッ素系分離膜から成る中空糸膜を使用した。中空糸膜束26を構成する各中空糸膜の外周面には、後述する様に、除湿空気Bの一部を減圧して得た低圧の除湿バージ空気が流れている。このため、中空糸膜束26の一端側に到達した水蒸気混合空気Aは、中空糸膜束26の他端方向に各中空糸膜の中空部を通過しつつ、水蒸気混合空気A中の水蒸気が選択的に中空糸膜を介して乾燥バージ空気側に分離されて除湿される。各中空糸膜を通過して除湿された除湿空気Bは、集合されて吐出部18から吐出される。

【0008】吐出部18に集合された除湿空気Bの一部は、減圧弁28を通過して減圧され、低圧の除湿バージ空気となる。この除湿バージ空気は、減圧の際に、断熱膨張に伴う温度低下が発生し、相対湿度が高くなる。このため、相対湿度が高くなった除湿バージ空気を水蒸気混合空気通路24の外周面に沿って配設されたハージ空気通路30a中を流し、水蒸気混合空気通路24中を流れる水蒸気混合空気Aの熱によって、除湿バージ空気を昇温し相対湿度を低下させる。この様にして相対湿度が

低下された除湿バージ空気は、ハージ空気通路30bを通過し、孔34・・・から中空糸膜束26が挿入されている中空糸膜束領域内に流入し、各中空糸膜の外周面側を流れる。その際に、水蒸気混合空気A中の水蒸気が中空糸膜を介して選択的に排出される。水蒸気を含むバージ空気は、除湿バージ空気排出口32・・・から膜式気体ドライヤ10の外側に排出される。尚、水蒸気混合空気通路24を通過する水蒸気混合空気Aは、除湿バージ空気と熱交換されて冷却されるため、ドレンが発生することがあり、水蒸気混合空気通路24の他端にドレン排出口27が設けられている。

【0009】この様な本実施例の膜式エアドライヤ10には、吐出部18と連通する小室12が設けられ、小室12の上部にはプラスチック製の透明キャップ16が着脱自在に被着されている。かかる小室12内には湿度試験紙14が封入されており、透明キャップ16を介して湿度試験紙14を目視することができる。この湿度試験紙14としては、東洋濾紙株式会社製の乾燥度試験紙を使用した。湿度試験紙14は、小室12内の空気湿度の変動に伴い変色し、除湿空気Bの概略の相対湿度を膜式エアドライヤ10の外側側から知ることができ、従って、湿度試験紙14の変色程度をチェックすることによって、所定湿度以下の除湿空気Bが吐出されているか否かの判断、及び膜式エアドライヤ10の作動状況の把握も容易に行うことができる。図1に示した透明キャップ16によって形成された小室12は、膜式エアドライヤの上部面が略平坦となるように、透明キャップ16の上部面を除き埋設されているが、小室12が膜式エアドライヤの上面に突出するように透明キャップ16を配設してもよい。この様に、透明キャップ16を膜式エアドライヤの上面に突出することによって、湿度試験紙14の変色程度を透明キャップ16の側面側からも目視できる。尚、湿度試験紙14としては、紙片や不織布片に塩化コハルドを含浸させ乾燥して得られた湿度表示片も使用することができ、

【0010】以上、述べてきた実施例においては、水蒸気混合空気の供給口と除湿空気の吐出部とか筒状容器の一端側に直線上に配設された縦型膜式エアドライヤについて説明してきたが、筒状容器の端面の一方に水蒸気混合空気の供給口が設けられ、他方の端面に除湿空気の吐出部が設けられた横型膜式エアドライヤにおいても、本発明を適用することからできることは勿論のことである。更に、平膜状の水蒸気透過膜を組み込んだ膜式エアドライヤにも適用できる。また、本実施例においては、膜式エアドライヤについて説明してきたが、本実施例の膜式ドライヤは空気以外の他の気体、例えば窒素ガス、炭酸ガス、不活性ガス、フロンガス等、除湿にも使用することができる。このとき、除湿バージ気体としては、別途除湿した除湿空気を使用することが、除湿バージ気体